

# **УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ ЗНАНИЙ НА ОСНОВЕ СОСТАВЛЕНИЯ СТРУКТУРНО- ЛОГИЧЕСКОЙ СХЕМЫ (КАРТЫ ЗНАНИЙ)**

## **THE KNOWLEDGE QUALITY MANAGEMENT BASED ON THE COMPILATION OF STRUCTURAL- LOGICAL SCHEMA (KNOWLEDGE MAP)**

А.В. Томильцев, А.В. Мальцев  
A.V. Tomiltsev, A.V. Maltsev

AlexeyMaltsev@urfu.ru  
Уральский федеральный университет  
г. Екатеринбург

*Данная статья посвящена проблеме менеджмента знаний в образовании. Основой управленческого воздействия на процесс усвоения знаний является перевод знаний из неявных в явные, формализованные. Формализация позволяет говорить об эталоне, с которым можно сравнивать достигнутые результаты и осуществлять мониторинг результатов учебных достижений учащихся. Применение тестовых технологий позволяет получить объективную оценку уровня обученности ученика (класса), а также управлять процессом усвоения знаний.*

*Ключевые слова: знания, качество, информация, карта знаний, квалиметрия, педагогические тесты, навыки, контрольная карта, уровень знаний.*

*The article is devoted to the problem of knowledge management in education. The administrative action at the process of knowledge acquirement is based on the procedure of the transformation of implicit knowledge into explicit and formalized knowledge. The formalization allows to speak about the etalon, according with which the achieved results could be compared and the monitoring of the students' progress in learning is organized. The using of the test-technologies allows to get the objective appraisal of the level of student's knowledge (or of the grade).*

*Keywords: knowledge, quality, information, knowledge map, qualimetry, educational tests, skills, control map, level of knowledge.*

Сегодня постоянно идут разговоры о необходимости образовательным организациям обеспечить качество знаний, что подразумевает их полное усвоение. Учащийся воспринимается как некий сосуд, емкость, который нужно

наполнить как можно сильнее некими знаниями, а ученик этому противится, достижение идеала возможно при подавлении всяческого сопротивления субъекта образовательного процесса. Следующей процедурой должно стать измерение уровня такого наполнения. Чем меньше потери, тем лучше работает и учитель, и школа. Для того чтобы работать с двумя выделенными категориями (знания и уровень усвоения знаний), необходимо осуществить процедуру их верификации. При ближайшем рассмотрении это оказывается очень непростым делом. Попробуем разобраться в проблеме. Начнем с определения категории «знания».

Знание – один из сложнейших объектов, с которым приходится иметь дело человеку. Как и любое сложное явление, знание имеет множество определений и трактовок. Для начала обозначим круг отраслей наук, изучающих знание. Знание изучают: гносеология, эпистемология, онтология, психология, педагогика, а также теория познания, многие фундаментальные и прикладные науки.

Наибольший интерес вызывают знания у представителей современного бизнес-сообщества. Теоретики и практики менеджмента анализируют проблему управления знаниями в организации. Выход книги Питера Сенге «Пятая дисциплина: Искусство и практика самообучающейся организации», в которой вводится в научный оборот термин «обучающаяся организация» – компания, способная к непрерывному самообучению, а также книги двух японских менеджеров И. Нонака и Х. Такеучи «Компания – создатель знаний» привели к взрывному росту интереса к рассматриваемой проблеме в бизнесе [12].

Серьезность проблемы отразилась и в трудах специалистов в области образования, которые пытаются дать определение таким категориям, как информация, данные, знания. Объем статьи не позволяет привести сравнительный анализ этих подходов. Значительная часть авторов, характеризуя категорию знания отмечает, что *знание – это накопленные предпосылки для действия; знание – это целенаправленное координированное действие. Все действия являются знаниями и все знания являются действиями* [11]. Таким образом, учитывая все вышесказанное, мы получили достаточно точное определение знаний: знания – это совокупность необходимой для решения задачи информации, получаемой за счет желания и способности эту информацию извлекать и интерпретировать из значительного объема данных.

Знание глубоко связано с человеком и человеческим обществом и во многом зависит от интеллектуальных и чувственных способностей человека. Оно представляет осмысленную, усвоенную, интериоризированную информацию, прошедшую через сознание человека или группы людей, т. е. обоснованное суждение и экспериментальный результат, в большей степени зависящие от социального контекста (например, господствующей идеологии), и потому субъективно. Знания, которыми обладают все участники образовательных отношений, делятся на явные (документированная информация) и неявные (профессиональный и жизненный опыт сотрудников, их ожидания, интуиция, моральные устои и нормы, неформализованные знания). Иными словами,

знания, которыми располагает организация, делятся на реально доступные и потенциально доступные [7].

Явные знания рассматриваются как формализованные знания – это знания, которые можно описать, задокументировать, рассказать другим людям. Формализованными являются знания, которые люди могут напрямую передавать друг другу в виде текста, видео, звука, программного обеспечения и т. д. Формализованные знания представляют собой явные знания. Традиционно большинство работников образования указывают в качестве носителей формализованных знаний программы, стандарты, учебные пособия и многое другое. Управление такими знаниями сводится к следующей группе технологий комплексной организации знания (хранилища и таксономии):

- создание систем обеспечения разграниченного доступа участников образовательных отношений к необходимым знаниям;
- навигация в системе формальных знаний;
- поиск необходимых формальных знаний.

Неформализованное знание связано с индивидуальными образами реальности и прогнозами на будущее, а также с ноу-хау, умениями и навыками.

Неформализованные знания – продукт личного опыта человека, который отражает его убеждения, моральные ценности и взгляды. Эти знания нельзя увидеть или задокументировать, а передать их можно только посредством личного и непосредственного общения. Неявные знания можно назвать скрытыми. Такие знания можно передать путем прямого контакта – «с глазу на глаз» – в виде рекомендаций «делай, как я» или при помощи специальных процедур извлечения знаний. Во многих случаях именно скрытое практическое знание является ключевым для определения уровня учебных достижений учащихся.

Значительная часть учителей осуществляет обучение, руководствуясь неявными знаниями, что придает субъективный характер, как самому процессу обучения, так и его результатам. Отсюда и проблема соотношения между собой результатов учебных достижений не только в разных школах, но даже и в одной. Если ученик по разным причинам не оказался в поле неявных знаний, то определить их структуру и объем самостоятельно становится затруднительно, а часто и невозможно. В итоге возникает разрыв, т. е. разница между объемом того, что должен усвоить ученик, и реальным состоянием дел, между неформализованными требованиями и реальным уровнем усвоения им учебного материала.

Объем этого разрыва и время его возникновения не поддаются определению и всплывают лишь при проведении промежуточных и аттестационных процедур. Соответственно, возникает проблема объективности оценочной деятельности педагога. В условиях отсутствия четко обозначенного объема знаний, которые должны остаться у обучаемого после переработки данных и информации, сравнение имеющегося результата с идеальным, хранящимся в головах учащихся, становится невозможным.

Для решения этой проблемы требуется осуществить перевод неявных знаний в явную форму, осуществить фиксацию объема информации, а также

требований к параметрам результата обучения. Фактически идет речь о создании формализованной, поддающейся однозначному трактованию, измерению и оценке модели качества знаний. Если в менеджменте качества одним из основных требований к руководителю выступает создание карты, атласа процессов, то в менеджменте знаний подобным требованием является создание карты знаний.

Наличие карты знаний позволяет значительно упростить выбор мероприятий по обучению специальности, аттестации, переподготовке и повышению квалификации персонала.

Говоря о переводе неявных знаний в явные, под картой знаний мы подразумеваем форматизированную (часто визуальную) структуру распределения требований к результатам учебной деятельности учащихся. Карты знаний являются хорошим способом определения траектории движения учащегося к полному усвоению знаний. Цель разработки такого представления – организовать процесс контроля и мониторинга по предотвращению возникновения разрывов между нормативным и реальным уровнем знаний учащихся. Создание карты знаний делает процесс обучения управляемым, поскольку как определение координат нахождения объекта на географической карте позволяет определить траекторию движения его к необходимому географическому пункту, так и выявление реального уровня знаний позволит выбрать индивидуальную траекторию преодоления разрывов и достижения цели.

Термин «интеллектуальная карта», или «карта знаний» (Mind Map) был предложен Т. Бьюзеном [5], который много сделал для продвижения технологии использования таких карт в образовании и управлении. Карты знаний – диаграммы, схемы, в наглядном виде представляющие различные идеи, задачи, тезисы, связанные друг с другом и объединенные какой-то общей идеей. Карта позволяет охватить всю ситуацию в целом, а также удерживать одновременно в сознании большое количество информации, чтобы находить связи между отдельными участками, недостающие элементы, запоминать информацию и быть способным воспроизвести ее даже спустя длительный срок.

Карта знаний – это карта, отражающая распределение элементов знаний между различными объектами организации, такими как организационная единица, функция, процесс, местонахождение и т. п. Дополнительно на карте может устанавливаться степень покрытия (coverage) элементов знаний соответствующей потребности.

Среди множества возможных типов карт знаний, которые нужны той или иной организации, выделяют следующие четыре (как минимум) [4]:

1. Процессно-ориентированные показывают знания и источники знаний.
2. Концептуальные различные методы иерархической классификации содержания в виде понятий и семантических отношений между ними. Часто эти карты знаний называют еще таксономиями или онтологиями.

3. Карты компетенций демонстрируют навыки специалиста, его продвижение по службе и профессиональный профиль.
4. Карты информационных сетей показывают сети знаний и модели коммуникаций.

Карта знаний, так же как и предшествующая ей карта (атлас) процессов компании, позволяет интегрировать знания из различных источников. Исходная модель может детализироваться и расширяться постепенно, по мере возникновения новых знаний. Кроме того, существующая модель «как есть» может дополняться перспективной моделью «как надо», которая позволит разработать план развития технологических изменений организации учебного процесса.

При составлении карты знаний важно определить ее структуру и единицы фиксируемой информации. Безусловно, она должна включать весь объем знаний по предмету, т. е. некий инвариант содержания предмета, сформированные умения и навыки, компетенции [10].

Попытка создания эталона содержания образования для одного предмета наталкивается на необходимость его корреляции со стандартами, разрабатываемыми преподавателями смежных дисциплин, что позволит исключить дублирование и различия в общеметодологическом трактовании общих вопросов. Такое согласование приводит к тому, что стандарт должен разрабатываться по целой отрасли знаний. Выработка стандарта позволит каждому преподавателю определить роль и место предмета в подготовке выпускника, а также устранить повторения и противоречия в преподавании предметов, согласовать требования к количеству и качеству знаний различных педагогов. Необходимо, чтобы все преподаватели, работающие с классом, группой, составляли единую команду, объединенную общими целями и задачами, тем самым превращая процесс обучения в командную работу, где за результат отвечают не отдельные люди, а коллектив, объединенный на принципах разделения и кооперации труда [14].

Для заполнения карты знаний необходимо учесть целый ряд факторов, таких, как уровень знаний, объем и характеристики изучаемой информации, уровень сформированности умений, цель изучения той или иной дисциплины.

Теорий, определяющих уровни знания достаточно много, часть из них реально применима, часть носит сугубо теоретический характер [3]. Все авторы так или иначе рассматривают уровень знаний в непосредственной связи с умениями. В качестве примера приведем одну из точек зрения – таксономию Б. Блума [14], которая учитывает более широкий набор факторов, которые оказывают влияние на преподавание и обучение. Измерение знания – это знание «того, что». У него есть четыре категории: фактическое, концептуальное, процедурное и метакогнитивное.

Фактическое знание включает изолированные фрагменты информации, такие как словарные определения и знание специфических деталей.

Концептуальное знание состоит из систем информации, таких как классификации и категории.

Процедурное знание включает алгоритмы, эвристики, эмпирические методы, техники и методы, а также знание о том, когда следует использовать эти процедуры.

Метакогнитивное знание относится к знанию о процессах мышления и информации о том, как эффективно управлять этими процессами.

Измерение когнитивных процессов уточненной таксономии Блума, так же как и оригинальная версия, насчитывает шесть навыков. Они включают в себя развитие от простейших к наиболее сложным: помнить, понимать, применять, анализировать, оценивать и создавать [17]. Одно из достоинств теории Б. Блума – возможность применить технологии педагогического измерения для определения уровня обученности учащихся. На основании этих измерений можно составить своего рода матрицу обученности. Приведем ее как некий образец в табл. 1.

Таблица 1

**Матрица обученности (по Б. Блуму)**

<b>Уровень умений</b>	<b>Уровень знаний</b>			
	<b>Фактический</b>	<b>Концептуальный</b>	<b>Процедурный</b>	<b>Метакогнитивный</b>
помнить	*	*	*	*
понимать		*	*	*
применять		*	*	*
анализировать			*	*
оценивать			*	*
создавать				*

Заполнение такой матрицы позволяет получить информацию о реальной динамике учебных достижений; выделенные в ней основные категории целей могут трактоваться как уровни усвоения учебного материала. К ним относятся:

- 1) знание, понимаемое как запоминание и воспроизведение изученного материала;
- 2) понимание, характеризующееся способностью интерпретировать учебный материал, преобразовывать его из одной формы выражения в другую;
- 3) применение, означающее возможность использовать изученный материал в новых ситуациях и условиях;
- 4) анализ, характеризующийся способностью разбить материал на составляющие так, чтобы ясно выступала его структура;
- 5) синтез, означающий способность комбинировать элементы, чтобы получить целое, обладающее новизной;
- 6) оценка, означающая способность оценивания значения того или иного материала.

Последние три категории больше относятся к умениям, формирующимся в результате учебной деятельности, но могут трактоваться и как уровни усвоения конкретных знаний, обеспечивающих возможность данных умений [16].

Необходимо только подобрать соответствующий инструментарий для определения этого уровня. Центральным вопросом создания структурно-логической схемы курса, карты знаний является вопрос о выборе «единицы» содержания образования, т. е. основного дидактического объекта, подлежащего целостному усвоению. Все остальные вопросы, связанные с этой проблемой, логически подчинены этому первому вопросу, без разрешения которого невозможна сама их постановка[9].

Выбор «единицы» структурирования учебного материала решается каждым автором по-своему. Для ряда предметов единицей структурирования содержания обучения должны стать законы, которые и создают предпосылки для системного понимания действительности. Если принять закон за «сущностную единицу» научных знаний, то содержание обучения можно представить как иерархию всеобщих, общих и частных законов развития мира и основанных на них норм (правил, СНиПов, ГОСТов и других предписаний) построения человеческой деятельности. Нам кажется, что принятие закона в качестве единицы структурирования учебного материала может использоваться, прежде всего, при изучении материала предметов естественно-научного цикла; предметы гуманитарного профиля в эту схему будут укладываться с большим трудом. Раздел, тема могут быть либо слишком большими для структурной «единицы», либо, наоборот, слишком маленькими.

Представляется, что наиболее оптимальной «единицей» структурирования учебного материала должна стать научная теория, т. е. система взглядов по какому-нибудь вопросу, совокупность научных положений. Причиной для такого выделения служит то, что основу любой науки составляют именно теории. Процесс обучения, имеющий целью дать ученику представление об основах наук, должен быть представлен как совокупность теорий, гипотез, концепций.

При изучении теоретических дисциплин тема может включать одну или несколько научных теорий, что делает тему, раздел более крупной единицей структурирования учебного материала. Вместе с тем выделение темы, раздела учебной программы несет информацию о некоем завершенном процессе и позволяет разработать критерии фиксации достигнутого учащимся результата обучения.

Теория может описываться в конкретных научных понятиях, которые являются языком данной науки. При этом заносятся не все понятия, которые используются при рассмотрении темы, а лишь основные, базовые, составляющие основу для данной теории.

Правила и законы могут носить как общенаучный характер, так и особенный, присущий именно этой отрасли науки, на которых строится данная научная теория.

Базовые факты – это конкретные проявления теории, подтверждающие ее и являющиеся основой для формулирования выводов, составляющих основу для проверки теоретических положений.

Заполненная карта представляет собой матрицу, отражающую логическую структуру учебного материала. Такого рода матрица позволяет учителю

оперативно вносить коррективы в содержание и структуру учебного материала, экономить его время и силы, традиционно затрачиваемые на апробацию и корректирование программ. Эмпирический опыт показывает, что на отработку программ уходит около двух лет, заполнение матрицы позволяет увидеть противоречия, неточности, погрешности в составленной программе еще до начала работы по ней.

Для организации командной работы педагогов, для определения роли и места каждой учебной дисциплины в достижении целей обучения, умения разбиваются на следующие графы:

- общеучебные умения и навыки;
- специальные, предметные, умения и навыки, формирующиеся при изучении данного раздела, темы;
- умения и навыки, которые должны быть сформированы при изучении других предметов (на которые опирается преподаватель при изучении данной темы, раздела);
- межпредметные умения, позволяющие сократить время, определить тех, кто должен был сформировать их до начала обучения.

Зная необходимую учебную информацию и законы ее преобразования, способы организации учебного процесса, презентации учебного материала, можно с высокой степенью точности прогнозировать результаты, а, следовательно, решать задачи оптимизации управления обучением. Фактически процесс создания карты знаний является инструментом вычленения необходимой информации на основе определения измеряемого объема данных, рассмотрим на примере таблицы 2.

Таблица 2

#### Карта знаний по предмету

Период обучения	Тема	Знания по предмету	Обще-учебные умения	Специальные предметные умения	Умения, которые формируются на других предметах	Компетенции

Графа знания по предмету оформляется в виде следующей таблицы 3.

Таблица 3

#### Составление графы «знания» по предмету в карте знаний

Научная теория	Основные правила и законы	Основные научные понятия	Основные научные факты

Уровень сформированности компетенций достаточно легко поддается измерению, инструментарий разработан; количество научных терминов и фактов, подтверждающих их усвоение, достаточно просто определить, даже не прибегая к сложным измерительным процедурам. Содержание матрицы позволяет выделить некий инвариант подготовки ученика, который может быть формализован как некая сумма всех параметров. Универсальным инструментом для оценки качества и уровня знаний являются педагогические тесты [1].



Стандартизация самих тестов и процедуры тестирования позволяет объективно сравнить индивидуальные результаты как между собой, так и с выдвинутыми критериями [2]. Разнообразие форм заданий в соответствии с классической теорией тестов предполагает закрытые задания (с выбором ответа), открытые (с кратким ответом), задания на соответствие и задания на установление последовательности [8]. В рамках современной теории тестов разнообразие форм заданий еще больше: среди открытых заданий предлагаются задания с развернутым ответом, а среди закрытых – сгруппированные задания (кейс-задания).

Каждая из форм заданий в большей или в меньшей степени соответствует измерительной, или квалитетической функции. Так, формы классических заданий более подходят для измерительных задач, поскольку предполагают дихотомическую шкалу оценивания и однозначность правильного ответа. Задания современной теории тестов, особенно с развернутым ответом, оцениваются многобалльными шкалами и предполагают интерпретацию правильного ответа [15].

Но главным, в том числе и для обсуждаемой проблемы, является отбор содержания заданий. В этом смысле задание должно быть индикатором соответствующего знания. Формализуя знание в виде задания в тестовой форме, приходится значительно сужать его содержание, особенно при применении классического подхода. И тем не менее можно продемонстрировать примерами, как это осуществляется. Прежде всего, необходимо детализировать карту знаний в соответствии с содержанием предмета, для примера взят школьный курс биологии. Рассмотрим графу знания карты знаний по биологии на примере учения о наследственности (табл. 4).

Таблица 4

<b>Графа знания по предмету биология</b>			
<b>Научная теория</b>	<b>Основные правила и законы</b>	<b>Основные научные понятия</b>	<b>Основные научные факты</b>
Учение о наследственности	Законы наследственности Менделя	Доминантный и рецессивный признак	Расщепление по фенотипу в первом гибридном поколении в отношении 3:1

Имея определенное содержание заданий теста, которое формализовано в документе, называемом спецификацией, можно целенаправленно составлять задания или подбирать из числа имеющихся. Ниже приведенное задание проверяет общее знание учеников о науке, изучающей наследственность. Может быть индикатором знания о научной теории. Здесь и далее правильные ответы подчеркнуты.

Раздел биологии, изучающий наследственность:

1. Цитология.
2. Генетика.
3. Физиология.

#### 4. Эмбриология.

В соответствии со школьной программой основу науки о наследственности составляют три закона Г. Менделя. Следующее задание проверяет знание этих законов.

Первый закон наследственности Г. Менделя определяет

1. Расщепление в потомстве по генотипу.
2. Единообразие потомства.
3. Расщепление в потомстве по фенотипу.
4. Независимое наследование признаков.

Следующий элемент проверки – это понятия. Понятийный аппарат генетики даже на уровне школьной программы разнообразен, поэтому возможна иерархия их важности. Бесспорно, к основным понятиям генетики следует отнести понятия доминантности и рецессивности признаков, ниже приводится задание, которое проверяет это знание. В этом задании два правильных ответа

В каком случае проявляется рецессивный признак?

1. В первом гибридном поколении.
2. Во втором гибридном поколении.
3. При анализирующем скрещивании.
4. При неполном доминировании.

Заключительный этап проверки – проверка фактов. В случае данной темы это может быть знание числового значения соотношения расщепления признаков в гибридном потомстве, проверяемое следующим заданием.

Соотношение расщепления по генотипу при моногибридном скрещивании во втором поколении

1. 3:1.
2. 1:2:1.
3. 1:2.
4. 1:1.

Из всех приведенных примеров выделяется третий, т. к. он из всех остальных рассчитан не просто на запоминание информации, а на ее понимание. В связи с этим целесообразно на примере этой же биологической темы продемонстрировать заданиями в тестовой форме описанный в табл. 1 подход к разным уровням знаний.

Прежде всего, следует обратить внимание на особенность интерпретации таксономии Б. Блума с точки зрения определения уровня знаний. Все более низкие уровни знаний подтверждаются наличием более высокого [6]. Так, если учащийся демонстрирует уровень анализа, то это подразумевает освоенный им уровень запоминания, понимания и применения. Если проверка фактического знания на уровне запоминания относительно проста, то проверка концептуальных знаний на уровне понимания и применения требует продуманного подхода к разработке заданий. Массовые процедуры тестирования учащихся: ЕГЭ в 11 классе и ОГЭ в 9 классе дают большую

возможность использования готовых заданий, к тому же позволяющих подготавливать учащихся к предстоящей аттестации. Так, ниже приведенное задание из демонстрационного варианта ЕГЭ 2014 года относится к концептуальному знанию на понимание, потому что, предъявляя вопрос в словесной интерпретации, он требует ответа в символической.

А7. При скрещивании двух растений ночной красавицы с розовыми и белыми (рецессивный признак) цветками получили 50 % потомства с белыми цветками. Каковы генотипы родительских форм?

1.  $BB \times bb$ .
2.  $Bb \times bb$ .
3.  $BB \times Bb$ .
4.  $Bb \times Bb$ .

Процедурный уровень знаний при аналитическом уровне умений демонстрируют большинство задач по генетике. Так, в демонстрационном варианте ЕГЭ 2014 года приводится следующее задание, которое в отличие от предыдущих требует развернутого ответа при строгом алгоритме записи ответа.

С6. У человека ген нормального слуха (В) доминирует над геном глухоты и находится в аутосоме; ген цветовой слепоты (дактионизма – d) рецессивный и сцеплен с X-хромосомой. В семье, где мать страдала глухотой, но имела нормальное цветовое зрение, а отец – с нормальным слухом (гомозиготен), дактионик, родилась девочка с нормальным слухом, но дактионик. Составьте схему решения задачи. Определите генотипы родителей, дочери, возможные генотипы детей и их соотношение. Какие закономерности наследственности проявляются в данном случае?

С заданиями метакогнитивного уровня знаний на ЕГЭ дело обстоит много хуже – их просто нет! Предметный подход ЕГЭ не предполагает межпредметные связи, являющиеся основой метакогнитивных знаний. Для примера можно воспользоваться заданиями из тестов по естествознанию из международных исследований PISA-2012. Так, нижеприведенное задание для учащихся 5-6 классов демонстрирует, прежде всего, связь умения проводить вычисления с решением реальных экономических задач, демонстрируя тем самым метакогнитивный уровень при умении оценивать.

95 % товаров в мире перевозят по морю примерно 50 000 танкеров, грузовых кораблей и контейнеровозов. Большинство этих кораблей используют дизельное топливо. Инженеры планируют разработать поддержку кораблей, используя силу ветра. Их предложение заключается в прикреплении к кораблям кайтов (парящих в воздухе парусов) и использовании силы ветра, чтобы уменьшить расход дизельного топлива и его влияние на окружающую среду.

Из-за высокой стоимости дизельного топлива в 0,42 зедра за литр хозяева корабля «Новая волна» думают о том, чтобы снабдить свой корабль кайтом.

Подсчитано, что подобный кайт дает возможность уменьшить расход дизельного топлива на 20 %

Стоимость установки на «Новой волне» кайта составляет 2 500 000 зедов.

Через сколько примерно лет экономия на дизельном топливе покроет стоимость установки кайта? Приведите вычисления, подтверждающие ваш ответ.

Средний результат российских учащихся в этом задании – 16 % правильных ответов. Средний результат учащихся стран ОЭСР – 15 %, а максимальный результат – 47 % – показали учащиеся Австралии.

На основании последующего анализа результатов измерения мы можем определять уровень усвоения материала, норму усвоения и уровень обученности, что отмечалось выше. Это позволит заменить эмпирическую и субъективную оценку на вполне объективную. Появляется возможность определить нижнюю границу нормы и все, что в нее не попадает, понятие нормы (средний уровень усвоения материала) и его превышения [13]. Дальнейшая работа с полученными данными позволит педагогу оценить реальное положение дел в каждый период обучения. Для этого он может воспользоваться инструментом, который применяется в сфере материального производства, – Контрольной картой Шухарта. Такая карта является результатом статистической обработки результатов педагогического измерения. Она показывает общий уровень усвоения учебного материала. Чем он ближе к средним значениям и их превышает, тем лучше организовано обучение, чем больше отклонений в сторону нижней границы, тем хуже обучение. Чем меньше разброс, тем более устойчивая работа системы. Попадание ряда учащихся в нижний уровень границ свидетельствует о неблагополучии. Рассмотрим это на примере рис. 1.

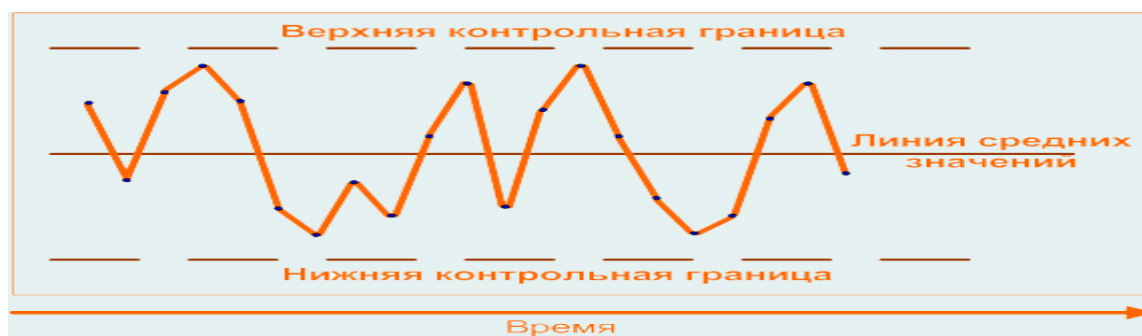


Рис. 1. Контрольная карта Шухарта

Точки, которые нанесены на контрольную карту, являются результатом прямых измерений, полученных при анализе учебных достижений учеников одного класса по одному предмету. Контрольные границы определяют предел ожидаемых результатов, когда действуют только наиболее типичные для этого процесса факторы. Применение контрольных карт для отображения изменений показателей во времени дает возможность точно определить, когда и как изменился процесс усвоения материала, и тем самым обеспечить базу для управления им. На рис. 1 представлен очень несбалансированный результат учебного процесса, который нуждается в обязательной корректировке. Если

продолжить работу с этим графиком и заносить результаты по каждой теме, разделу, то получим объективную динамику движения ученика, класса к достижению результата. Эту процедуру можно будет назвать мониторингом [13].

Создание карт знаний по каждому предмету позволяет говорить о появлении в образовательной организации атласа знаний. Этот атлас позволяет устранить разрывы между уровнями образования (начального, общего, среднего) и сделать процесс усвоения знаний управляемым.

### **БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК**

---

1. Аванесов, В.С. Композиция тестовых заданий / В.С. Аванесов. – 2-е изд. исп. и доп. – М. : Адепт, 1998.
2. Анастаси, А. Психологическое тестирование / А. Анастаси, С. Урбина. – 7-е изд. – СПб. : Питер, 2007.
3. Беспалько, В.П. Педагогика и прогрессивные технологии обучения / В.П. Беспалько. – М. : Изд-во ин-та профессионального образования МО РФ, 1995.
4. Букович, У. Управление знаниями. Руководство к действию / У. Букович. – М. : ИНФРА-М, 2002.
5. Бьюзен, Т. Супермышление / Т. Бьюзен. – Минск : Издательский дом ООО «Попурри». 2003.
6. Кларин, М.В. Инновационные модели в зарубежных педагогических поисках / М.В. Кларин. – М. : Арена. – 1994.
7. Кленин, А. Основы технологии управления знаниями// Корпоративный портал управления знаниями [Электронный ресурс] / А. Кленин. – Режим доступа: <http://www.smart-edu.com/images/stories/Smart.gif> (дата обращения 20.02.2015).
8. Мальцев, А.В. Тестовая технология контроля знаний. Методические указания к применению тестовой формы контроля знаний / А.В. Мальце. – Екатеринбург : Уральский гос. университет, 1993.
9. Менеджмент качества в образовании. Тезисы докладов 4-ой Международной научно-практической конференции / СПб, 2011.
10. Рейнин, Г.Р. Понятие информации, данных, знаний [Электронный ресурс] / Г.Р. Рейнин. – Режим доступа: <http://market-pages.ru/infteh/2.html>.
11. Рябов, В.В. Компетентность как индикатор человеческого капитала: Материалы к четвертому заседанию методологического семинара 16 ноября 2004 г / В.В. Рябов, Ю.В. Фролов. – М. : Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов, 2004.
12. Томильцев, А.В. Менеджмент знаний. Монография / А.В. Томильцев. – Saarbrücken: Lap Lambert Academic Publishing, 2011.
13. Томильцев, А.В. О системах оценки и управления качеством / А.В. Томильцев // Муниципальная власть в Свердловской области. 2012. № 7. С. 121–129.
14. Томильцев, А.В. Управление качеством образования. Практико-ориентированная монография / А.В. Томильцев. – Екатеринбург: Урал. гос. пед. ун-т, 2010.

- 15.Челышкова, М.Б. Теория и практика конструирования педагогических тестов: Учебное пособие / М.Б. Челышкова. – М. : Логос, 2002.
- 16.Яковлев, Е.Я. Внутривузовское управление качеством образования / Е.Я. Яковлев. – Челябинск, ЧГПУ. 2002.
- 17.Anderson, L.W. A taxonomy for learning, teaching, and assessing / L.W. Anderson, D.R. Krathwohl. – New York: Longman, 2001.